

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-009041

(43)Date of publication of application : 16.01.1986

(51)Int.Cl.

H04B 9/00

(21)Application number : 59-130265

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 25.06.1984

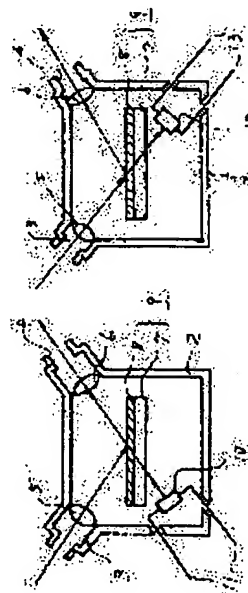
(72)Inventor : MATSUNO TATSUJI
SUGANO YOSHIKI

(54) PHOTODETECTING OR LIGHT EMITTING DEVICE FOR OPTICAL COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate an individual multiplexing/demultiplexing device by constituting separately a light emitting element and a photodetector and providing a wavelength selecting function to each so as to constitute a light emitting device or a photodetector.

CONSTITUTION: An optical signal incident in an optical input terminal 3 is condensed by a photodetector lens 5, reflected in an interference membrane filter 9 and outputted externally from an optical output terminal 4. On the other hand, in impressing an electric signal including a signal to be transmitted to an electric signal input terminal 11 of a light emitting element 10, a specific wavelength light is transmitted from the light emitting element. Since this is constituted to transmit an interference filter, the light is mixed with an emitted light and outputted externally from an emitting terminal. A light of a wavelength specific to the interference filter in the light incident from the optical input terminal 3 is transmitted in an input device based on the same principles and reaches a photodetector 12, and an electric signal is outputted to the output terminal 13, the light other than the said wavelength is reflected by the said interference filter and outputted externally from the output terminal 4.



Reference 2: JP 61-9041 A

FIG.3 shows one example of cases where an optical communication system is formed by the above-described light-receiving and light-emitting devices. For ease of explanation, the number of multiplex channels is set to 4. More specifically, four kinds of light wavelengths are used, and two channels are transmitted from the transmitter 14 to the other transmitter 15 or two channels are transmitted from the transmitter 15 to the transmitter 14. Practically, the number of multiplex channels and the transmission direction are freely selected as long as the number of devices connected is within an insertion loss in the transmitter determined from an acceptable transmission line loss, outgoing level and allowable crosstalk.

A connection method of the respective devices is as follows. In the light-emitting device, light exit ends are disposed toward a transmission line f_a side. In the light-receiving device, light entrance ends are disposed toward a transmission line f_a side. Further, the respective light-emitting devices and light-receiving devices are daisy-chain-connected to one another by optical guides 16. SL_1 and SL_2 in the transmitter 14 are the light-emitting devices according to the present invention for transmitting wavelengths λ_1 and λ_2 , respectively. RL_3 and RL_4 in the transmitter 14 are the light-receiving devices according to the present invention for detecting wavelengths λ_3 and λ_4 , respectively. A light exit

end CN_{out} and a light entrance end CN_{in} of these devices are connected according to the above-described conditions.

The final stage light-emitting devices $S\lambda_1$ and $S\lambda_4$ in the respective transmitters are devices connected to a transmission line such as an optical fiber f_a via contact buttons CN_{17} and CN_{18} of the transmitters 14 and 15, respectively.

The respective light-receiving and light-emitting devices thus connected of input and output sections of the optical communication system are devices for performing communication by connecting electric signal input/output terminals thereof to input/output terminals of the respective signal processors 17 and 18, and inputting necessary electric signals to the light-emitting device or deriving them from the light-receiving device.

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-9041

⑬ Int.Cl.⁴

H 04 B 9/00

識別記号

庁内整理番号

E-6538-5K

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光通信用受光又は発光装置

⑯ 特 願 昭59-130265

⑰ 出 願 昭59(1984)6月25日

⑱ 発 明 者 松 野 辰 治 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社
内

⑲ 発 明 者 菅 野 芳 章 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社
内

⑳ 出 願 人 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地

明 細 書

1. 発明の名称

光通信用受光又は発光装置

2. 特許請求の範囲

(1) 同一の光伝送路上に波長の異なる複数の被変調光信号を同一方向または双方向に多重伝送する光伝送系に使用する入出力装置に於いて、^光入力端及び出力端と電気信号入出力端を有する発光素子とを備えると共に前記入力端から入射した光を前記出力端に、または出力端から入射した光を入力端に反射せしめかつ特定の波長光のみを透過する干渉膜フィルタを所定位置に固定しかつ前記発光素子の発する光が前記干渉膜フィルタを透過して前記光出力端に出力するよう夫々を位置せしめたことを特徴とする光通信用発光装置。

(2) 前記発光素子が受光素子であって、これを前記光入力端から入射し前記干渉膜フィルタを透過する光の軸上に位置せしめたことを特徴とする特許請求の範囲1記載の光通信用受

光装置。

(3) 前記干渉膜フィルタの代りに全波長域の光に対して半透過特性を有したフィルタを用いることを特徴とする特許請求の範囲(1)又は(2)記載の光通信用受光又は発光装置。

(4) 前記受光素子又は発光素子が光波長選択性をもったものであることを特徴とする特許請求の範囲(1)、(2)又は(3)記載の光通信用受光又は発光装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は波長多重光通信等に用いる受光又は発光装置、特に合分波機能を有した受光又は発光装置に関する。

(従来の技術)

従来、光通信での波長多重伝送系では、多数チャンネルの電気信号によって夫々波長の異なる発光ダイオード或はレーザ・ダイオード等の発光素子を駆動しこれらの光出力を合波器で合成して光ファイバ等の同一光伝送路上に伝搬さ

せることが行なわれている。一方受信側では分波器により受信光信号を分離して各チャンネルに対応するPINダイオード或はアバランシェダイオード等の受光素子により電気信号に変換する。又光伝送路の有効利用を目的として対向する光通信装置の送信波長を異なるものとし同一伝送路を用いて双方向に通信することも行われており、この際伝送路への送信光信号の送出と受信光信号の分離には合分波器が使用される。

従来、波長多重用伝送装置に於ける入出力部では各波長の発光素子ならびに各受光素子と合分波器を夫々個別の装置として構成し光ファイバ等のライトガイドによりこれらを接続して入出力装置とするのが一般的であった。

又、波長多重伝送系の伝送可能距離は合分波器の挿入損失量と漏洩量に左右され、同一線路で伝送可能なチャンネル数は合分波器の入出力端に接続し得る端子数により自ずと制限される。

特にファイバを伝送線路として用いる場合ファイバコアが細径であるため、通常、光ファイ

バコネクタまたはプラグ付ファイバコードで形成される合分波器の入出力端子と合分波器内部の分光系の組立および部品加工に高精度が要求され、多重チャンネル数の増加に伴いこの傾向が著しくなる。更に、この合分波器は使用波長及び多重チャンネル数に応じて固有の特性を持ったものが必要となり、所要の特性を持った合分波器が得られない場合は多重チャンネル数及びその系の構成が大きな制限を受けることになる。

さらに、合分波器をファイバコードにより各素子と結ぶためには装置内でのファイバ配線数が増加し、このため、ファイバコネクタ端末処理が増えかつ挿入損失が増加すると共に伝送可能距離に影響を与えると云う問題があった。
(発明が解決しようとする問題点)

上述の如く、従来の光通信に於ける波長多重伝送方法では、同一光伝送路に多波長信号を送出し或はこれを受信する際には各チャンネルごとの発光器および受光器とチャンネル数と同波

の入出力端を持つ一つの合分波器とを光ガイドで接続したものを入出力装置内に設けている。これら合分波器としての特性は通信系のチャンネル数或は使用波長等によって夫々異なったものになりチャンネル数の増加に伴い極めて高価になるばかりでなく、合分波器の通過波長特性により、使用可能な波長域すなわち使用光源が限定される。

更に使用する波長の変更およびチャンネル数の追加に際しては発光及び受光を含む合分波器全部を交換しなければならずこれらの作業及び装置費用に多くの負担を強いられると云う問題をも含むものであった。

(問題を解決するための手段)

本発明はこれら従来の光多重通信に於ける諸問題を解決するためになされたものであって、受光又は発光装置として以下の如き構成をとる。

従来の発光素子及び受光素子を別々に構成し夫々に波長選択機能を持たせることにより受光又は発光装置または受光装置を構成して個別の

合分波器を不要ならしめ、各チャンネルの前記発光素子及び受光素子を光ファイバ等のライトガイドを介して縦続接続する如く入出力装置を構成する。

即ち、本発明は従来合分波器に集中して持たされていた分光機能を各波長に対応する発光素子、受光素子あるいは光送信モジュール、光受信モジュールに分散させて持たせるようにしたものであって、この実現手段としては例えば次の3通りが考えられる。

(i) 発光素子、受光素子としてそれら自体が発する光の波長のみを反射あるいは透過するものを用いる方法。

(ii) 発光装置及び受光装置として発光素子の発光波長を除く波長域を反射あるいは透過する分光素子と波長選択性を持たない素子と組合わされ一体化されたものを用いる方法。

(iii) 上記(ii)(ii)項の発光または受光装置と電気的変換回路、または波長選択性を持たない素子と合分波器とを電気的変換回路と組合わせて

一体化した光送信モジュール、光受信モジュールを用いる方法。

尚、上述の3つの方法を適宜組合せることによって他の方法も考えられること明らかである。

この具体的な構成を示すならば、本発明の光通信用受光又は発光装置は、受光素子又は発光素子及びその電気信号入出力端と出射光端及び入射光端とを有しかつ該入射光端から入力した光信号のうち特定の波長帯域光以外を前記出射光端に反射する干渉膜フィルタを所要の位置に固定すると共に前記受光素子又は発光素子を所定の場所に固定し前記干渉膜を介して特定波長の受光又は出光を行なわしめるよう構成する。

(作用)

本発明は以上説明したように構成するものであるから、夫々発光装置、受光装置内の干渉膜フィルタと受発光素子との光波長特性を同一のものとし、使用するチャンネル数に応じたこれら受光又は発光装置を縦横接続することによって任意のチャンネル数及び使用波長に応じた光

通信システムを構成することができる。

この際夫々の受光又は発光装置は自から合成分散機能を持ったものとなるから個別に合成分散器を付加する必要がなく、従ってシステムの変更が極めて容易である。

即ち、夫々の受光又は発光装置ではそれが分担するチャンネルの光波長のみを干渉膜フィルタによって透過せしめ他の光波長を反射するよう作用し、前記干渉膜フィルタの裏面方向の所定位置に固定した受光又は発光素子は対応する光波長のみを受光又は発光して信号の伝達を行う。

(実施例)

以下本発明を図示した実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に関する発光装置の一実施例を示す断面図である。

同図に於いて、1は本発明に係る発光装置であって、直方体形状の筐体2の隣接する2つの頂角部に入射光窓孔及び出射光窓孔を設け夫々に

レンズ5、6を嵌着してこれを受光端3及び射光端4とする。更に前記受光レンズ5を通過した光を反射して前記射光レンズ6に集光せしめる位置に、ガラス基板7の裏面に誘電体多層膜8を塗付又は蒸着した干渉膜フィルタ9を固定すると共に、前記射光レンズ6の光軸の前記干渉膜フィルタ9の裏面方向延長上にレーザ・ダイオード等の発光素子10を配置しその電気信号入力端子11を前記筐体2の外部に設けたものである。尚、前記入出射レンズ5及び6にはファイバ・ガイドとの接続を容易にするために該レンズの光軸方向にスリブを設ける。

又、前記干渉膜フィルタ9は前記発光素子10の放射する光と同一波長のもののみを透過し他の波長域の光は反射する特性を有するものである。

第2図は本発明に係る受光装置であって、構造は前記第1図に示した出力装置と同様のものであるが異なる点は、前記発光素子10に代えてアパランシエダイオード等の受光素子12を受光レンズ3の光軸の前記干渉膜フィルタの裏面方向

延長上に位置せしめその電気信号出力端13を前述の如く筐体2の外部に設けたものとすると共に、前記干渉膜フィルタ5は該受光素子12の受光波長と同一のもののみを透過し他の波長光を反射する特性のものとする。

本発明は以上の如く構成するから夫々の装置は以下の様に機能する。

即ち前記第1図に於いて、受光端3に入射する光信号は該部に嵌入した受光レンズ5により集光され干渉膜フィルタ9により反射されて射光端4から外部に出力する。一方前記発光素子10の電気信号入力端11に伝送すべき信号を含んだ電気信号を印加すると該発光素子から固有の波長の光を発しこれは前記干渉膜フィルタを透過するよう構成したものであるから前述の出射光と混合され前記出射端子から外部に出力する。

又第2図に示した入力装置に於いても同様の原理に基づき、受光端3から入射した光のうち干渉膜フィルタに特有の波長のみこれを透過して

受光素子12に至りその出力端子13に電気信号を出力し、この波長以外の光は前記干渉フィルタにより反射し出力端4から外部に出力する。

第3図は上述の入出力装置を用いて光通信システムを構成する場合の一例を示すものであって、説明簡単のため多重チャンネル数を4とする。即ち使用する光波長を4種類とし伝送装置14から対向する伝送装置15へ2チャンネルまた伝送装置15から伝送装置14へ2チャンネルを送出するものとしているが、実際には許容伝送路損失、送出レベル、許容漏れ量から決まる伝送装置内の挿入損失以内の素子接続数であれば多重チャンネル数および伝送方向の選択は自由である。

また、各装置の接続方法としては、発光装置は出射光端子を伝送路fa側に、受光装置は入射光端子を伝送路側faに向けて夫々の間を光ガイド16, 16, ……で縦続接続する。伝送装置14内のSλ₁, Sλ₂はそれぞれ波長λ₁, λ₂を送出する本発明に係る発光装置Rλ₁, Rλ₂

はそれぞれ波長λ₁, λ₂を検出する本発明に係る受光装置であり、これらの出射光端CNout, 入射光端CNinは上述のような条件に従って接続するものとする。

又、各伝送装置内の最終段の入出力装置Sλ₁, Sλ₂は夫々の伝送装置14及び15の接続端子CN₁, CN₂を介して伝送路例えば光ファイバfa等に接続したものである。

このように接続した光通信システムの入出力部の各受光装置及び発光装置はその電気信号入出力端を夫々の信号処理装置17及び18の入出力端に接続し、必要な電気信号を前記発光装置に入力し又は前記受光装置から導出して通信を行うものである。

尚本発明は上述した実施例のみに限定する必然性は何等なく同様の原理に基づいたものであればいづれの形状又は組合せのものでもよい。

例えば、上述の説明では干渉膜フィルタと発光素子の両者とも波長選択性をもったものとしたがこのうち発光素子は波長選択性を有しない

ものであってもよいことは明らかである。

更に本発明の分光フィルタの構造及び材質、レンズによる収束方法等は別種のものでもよい。
(発明の効果)

本発明は以上説明したように構成しかつ機能するものであるから、従来必要であったチャンネル数及び使用光波長によって決まる個々の合分波器を必要としないばかりでなく各入出力装置の部品占有率を低下させることができる。

又、一つの伝送路に対し重複する波長を使用しなければこれら入出力装置の縦列接続の順序は任意に設定できかつチャンネル数及び使用波長の変更が容易に行うことができる。

更に、従来nチャンネル多重通信システムではnチャンネルの多重を行うために、n個の素子と合分波器および合分波器と伝送路を結ぶためn+1個の光ガイドを必要とするのに対し、本方法によればn個の発光または受光装置を結ぶ光ガイドをn-1個と最終段の発光または受光装置と伝送路を結ぶ光ガイド1本の計n本の

光ガイドがあれば良く伝送装置内のファイバ配線を減少することができる。また、各発光または受光装置での光学的加工調整も入射光端子、出射光端子と波長選択性を持つ素子あるいは分光素子と波長選択性を持たない素子に関する単純なものですみ製造価格の低下がはかれる。

また本方法は波長多重伝送のみでなく、ビームスプリッター、光方向性結合器を用いた光送受信信号の合成あるいは双方向伝送に於いても同様の効果を有すること明らかであるから、本発明は光通信システムに於ける入出力装置の価格低減及び使用上の簡便さを得るうえで極めて著効を奏する。

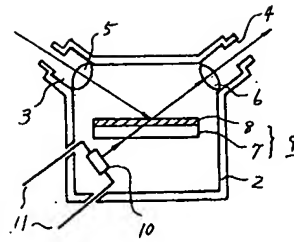
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る発光装置の一実施例を示す断面図、第2図は本発明に係る受光装置の一実施例を示す断面図、第3図は本発明に係る受光装置を用いた光通信システムの入出力部を示すブロック図である。

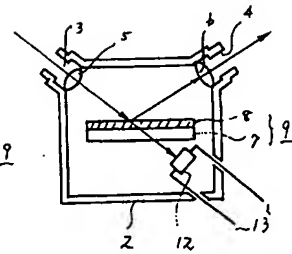
1 …… 本発明に係る発光装置；

2 …… 収納筐体, 3 …… ~~入射光端~~^{入射光端},
 4 …… ~~出射光端~~^{出射光端}, 5 及び 6 …… レンズ
 7 …… ガラス基板, 8 …… 誘電体多層膜,
 9 …… 干渉膜フィルタ,
 10 …… 発光素子, 11 …… 電気信号入力端,
 12 …… 受光素子, 13 …… 電気信号出力端,
 14 及び 15 …… 光通信システムに於ける伝送装置,
 f_a …… 光伝送路,
 $S\lambda_1, S\lambda_2, S\lambda_3$ 及び $S\lambda_4$ ……
 …… 出力装置, $R\lambda_1, R\lambda_2, R\lambda_3$ 及び $R\lambda_4$ ……
 …… 入力装置。

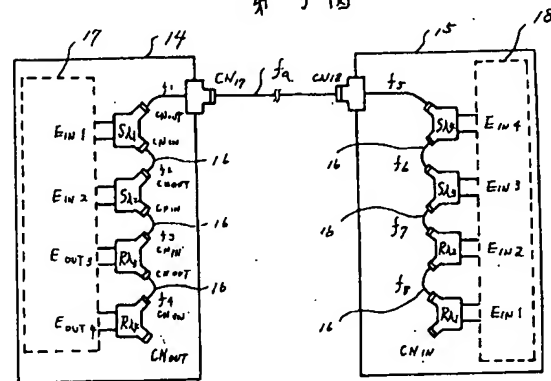
第1図



第2図



第3図



特許出願人 東洋通信機株式会社